



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS

CURSO DE AGRONOMIA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA EMPRESA J&H
SEMENTES: CULTURA SOJA (*Glycine max*)

JOSÉ TARCISO DE BRITO FELIX

GARANHUNS – PE

2019

JOSÉ TARCISO DE BRITO FELIX

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA EMPRESA J&H
SEMENTES: CULTURA SOJA (*Glycine max*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, como parte das exigências do Curso de Bacharelado em Agronomia para à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Professor Orientador: Dr. Jeandson Silva Viana

GARANHUNS – PE

2019

JOSÉ TARCISO DE BRITO FELIX

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NA EMPRESA J&H
SEMENTES: CULTURA SOJA (*Glycine max*)

Aprovado em: 10 de Dezembro de 2019

Prof. Dr. Jeandson Silva Viana

(Orientador)

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG)

Prof^ª. Dr^ª. Edilma Pereira Gonçalves

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG)

Eng. Ag. Mestrando em Produção Agrícola Júlio César de Almeida Silva

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UAG)

GARANHUNS – PE

2019

IDENTIFICAÇÃO

Nome do aluno: José Tarciso de Brito Felix

Naturalidade: Garanhuns- PE

Data de nascimento: 01/03/1995

Curso: Agronomia, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG).

Tipo de estágio: Estágio Supervisionado Obrigatório

Área de conhecimento: Fitotecnia/ Produção de sementes

Local de estágio: Empresa J&H sementes

Setor: Laboratório de Análises de Sementes

Supervisora: Danielle do Espírito Santo Barbosa

Função: Gerente do controle de qualidade de sementes

Professor orientador: Dr. Jeandson Silva Viana

Período de realização: 16 de Setembro a 29 de Novembro de 2019

Carga horaria: 210 h

DEDICATÓRIA

Ao DEUS que é autor desse sonho e o responsável por sua concretização.

*A minha mãe, Severina Maria pelo amor, apoio, empenho
e valores que empregou em minha educação.*

*A minha irmã Renata de Brito Felix por ser meu maior
exemplo de perseverança, superação e alegria.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer ao meu Deus e Pai, por depositar em mim sonhos que nunca imaginei realizar, por me capacitar, guiar meus passos para alcançar cada um deles, e não me deixar desistir nos momentos difíceis.

A minha mãe que nunca mediu esforços para que pudesse alcançar meus objetivos, por todo amor, carinho e incentivo que sempre me dedicou e por nunca desistir de mim.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns e a todos os professores que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica.

Agradeço de forma especial ao meu orientador Jeandson Silva Viana por ser esse homem de fé, que com sua paciência nos ensina a confiar em Deus e nos seus planos para nossa vida, por toda sua dedicação, atenção e confiança que foram essenciais para conclusão desse trabalho.

A professora Edilma Pereira Gonçalves, uma mulher que é exemplo de força e coragem, e que com o amor de mãe, zela por cada aluno como um filho. Pelas conversas, conselhos e orações.

Ao professor Marcelo Metri Corrêa por sua amizade, seus ensinamentos pelos momentos de risos e descontração (principalmente nos dias de campo), por incentivar a buscar sempre novos conhecimentos e acreditar no meu potencial.

A minha melhor amiga e parceira acadêmica Analice Nunes por toda sua idoneidade, dedicação, ajuda e companheirismo em todos os momentos, e principalmente por me ajudar a “segurar a barra” no dias mais difíceis.

A Diva Queiroz por toda prontidão em ajudar e por cada momento de estudo e risos que sempre resultaram em bons resultados.

A Kerol Freire por todos os momentos de descontração e por transmitir tanta alegria por onde passa.

A Arnaldo Joaquim “o chefinho” por todas as dicas, ensinamentos e pelas nossas conversas.

A minha irmã Renata Felix por todo auxílio, incentivo e conselhos, por me dar tanto orgulho e ser um exemplo pra mim.

Aos técnicos de laboratório Martoni e Willkilane, por serem tão prestativos e atenciosos.

A J&H sementes pela oportunidade de realizar esse estágio ao lado uma equipe que é referência pela excelência no que faz, por toda experiência que me proporcionou e que foi de fundamental para o meu crescimento pessoal e profissional.

A minha supervisora Danielle do Espírito Santo, gerente do controle de qualidade de sementes, por ter me passado responsabilidades, ter confiado no meu trabalho e permitir que realizasse atividades que tanto contribuíram para o meu crescimento profissional.

A Alaelson, Tecnólogo em Produção de grãos, por ter sido extremamente atencioso desde a minha chegada na empresa, por ensinar cada detalhe da rotina de um laboratório de análises de sementes e por compartilhar seus conhecimentos.

Agradeço também a toda equipe do laboratório de Análises de Sementes pela paciência, ensinamentos e por serem tão receptivos.

Aos amigos e também estagiários Rainer, André e Luiza pelas trocas de conhecimento e experiências, e pelas brincadeiras nos momentos de lazer. Vocês tornaram os meus dias mais leves.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação e conquista deste sonho.

MUITO OBRIGADO!

“Nenhuma alta sabedoria pode ser atingida
sem uma dose de sacrifício.”

(C.S. Lewis)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	10
1 INTRODUÇÃO	13
2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	14
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 A CULTURA DA SOJA	16
3.2 QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA	17
3.3 LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SEMENTES	18
4 ATIVIDADES REALIZADAS	18
4.1 AMOSTRAGEM.....	18
4.2 TESTES LABORATORIAIS	20
4.2.1 Pré-condicionamento	20
4.2.2 Germinação em papel	21
4.2.3 Teste de Vigor	22
4.2.3.1 Envelhecimento acelerado.....	22
4.2.3.2 Vigor em papel	23
4.2.3.3 Emergência em canteiro	25
4.2.3.4 Análise de imagens.....	26
4.3 EMBARQUE	28
4.4 TRATAMENTO DE SEMENTES INDUSTRIAL	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem de satélite com coordenadas geográficas da Fazenda J&H sementes, Distrito de Rosário-BA.....	15
Figura 2 - Imagem aérea da J&H sementes durante o Agrorosário.	16
Figura 3 - Sementes sendo "caladas " na amostragem (A), caixa utilizada para amostragem (B).	19
Figura 4 - Gerbox com sementes de soja tratadas e pré-condicionadas.	20
Figura 5 - Papel germifolha dispostos sobre a bancada (A), sementes dispostas sobre o papel germifolha (B), rolos contendo as sementes (C) régua de plantios com 50 furos (D).....	22
Figura 8 - Aparelho Groundeye.....	27
Figura 9 - Material utilizado para realização do carregamento de sementes.	28
Figura 10 - Centro de tratamento de sementes industrial (A), IBCs com produtos para o preparo de calda e dosadores (B).....	29

RESUMO

O presente relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) apresenta as atividades que foram realizadas e acompanhadas, no Laboratório de Análises de Sementes (LAS) da Jonh & Harold Sementes (J&H sementes). A J&H é uma empresa multiplicadora de sementes de soja e algodão, localizada na região do extremo oeste da Bahia, sua Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) está situada às margens da Rodovia BR 020, Km 21, s/n no distrito de Rosário, Correntina – BA. A empresa consta com o melhor da tecnologia em equipamentos no que se refere à produção de sementes de alta qualidade, que são produzida na propriedade, que também conta com cooperados. No laboratório de análise de sementes o controle interno de qualidade da soja é determinadas através de testes de germinação entre papel (EP), emergência em canteiro, teste de vigor e avaliação do vigor de sementes de soja por meio da análise de imagem com o software GroundEye®. Para realização dos testes foi realizado a coleta de amostras (Calagem), com uso de caladores, de acordo com a metodologia de Regras para Análises de Sementes (RAS). As atividades realizadas no Laboratório de Análises de Sementes foram: Teste de Germinação entre papel (EP), Teste de Vigor e Análise de imagem dos testes de vigor com uso do GroundEye®. Nos galpões foram realizadas as operações de embarque de lotes de sementes e amostragem de materiais para as análises. No Centro de Tratamento de Sementes Industrial, foram acompanhadas as etapas, bem como a preparação das caldas utilizadas no tratamento das sementes de soja e de algodão. A experiência adquirida durante o período de estágio proporcionou uma oportunidade única de aliar o conhecimento teórico e prático, desenvolvendo habilidades que são fundamentais em uma empresa multiplicadora de sementes, contribuindo de forma enriquecedora na formação profissional de um engenheiro agrônomo.

Palavras chave: *Glycine max*; Soja; Teste de germinação, Vigor

ABSTRACT

This Compulsory Supervised Internship (ESO) report presents the activities that were carried out and tracked at the Jonh & Harold Seeds (J&H seeds) Seed Analysis Laboratory (LAS). J&H is a soybean and cotton seed multiplier company located in the far west region of Bahia, its Seed Processing Unit (UBS) is located on the highway BR 020, Km 21, s / n in Rosario district , Correntina - BA. The company has the best equipment technology for the production of high quality seeds, which are produced on the property, which also has cooperative members. In the seed analysis laboratory, the internal quality control of soybean is determined through paper germination (EP), emergence in the field, vigor testing and evaluation of soybean seed vigor by image analysis with the GroundEye® software. To carry out the tests, samples were collected (Liming), using limers, according to the Seed Analysis Rules (RAS) methodology. The activities performed at the Seed Analysis Laboratory were: Paper Germination Test (EP), Stamina Test and Image Analysis of vigor tests using GroundEye®. In the sheds were carried out the shipment of seed lots and sampling of materials for analysis. In the Industrial Seed Treatment Center, the steps were followed, as well as the preparation of the syrups used in the treatment of soybean and cotton seeds. The experience acquired during the internship period provided a unique opportunity to combine theoretical and practical knowledge, developing skills that are fundamental in a seed multiplier company, contributing in an enriching way to the professional training of an agronomist.

Keywords: *Glycine max*; Soybean; Germination Test, Vigor.

1 INTRODUÇÃO

Com o constante aumento da população mundial, que segundo a ONU (2019), deve crescer em 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, passando dos atuais 7,7 bilhões de indivíduos para 9,7 bilhões em 2050; ocorre juntamente um aumento na demanda de alimentos, e conseqüentemente aumenta-se as exigências nos setores produtores desses alimentos, seja pelo aumento das áreas cultivadas e/ou pelo uso de novas tecnologias de melhoramento genético que proporcione esse aumento na produtividade.

Dentre os diversos setores envolvidos com o objetivo de suprir essa crescente demanda por alimentos, o setor produtor de sementes tem se destacado, por ser um elo de grande importância nessa cadeia; e com a globalização, os produtores estão cada vez mais exigentes, fazendo com que o setor de sementes passe a ser tecnificado para atender a demanda consumidora (PESKE, 2003). Para alcançar os níveis de produtividade satisfatório, as empresas multiplicadoras de sementes tem investido em tecnologias na produção de sementes, visando assegurar alta qualidades física, fisiológica, genética e sanitária. Cultivares melhoradas dará origem também a plantas com mais resistência a condições climáticas adversas, pragas, doenças, precocidade, além de reduzirem a perda no armazenamento dos grãos (PESKE, 2003).

Diante das diversas espécies e cultivares de sementes produzidas por esse setor, a sementes de soja se destaca; já que é um meio que permite levar tecnologia ao campo de produção, contribuir para a segurança alimentar, uma vez que é o meio de assegurar a colheita em áreas de produção menos favoráveis (ALMEIDA, 1997) Utilizar uma semente de qualidade é de suma importância, pois contribui para o arranque inicial da lavoura de soja e para uma conseqüente alta produção (ALMEIDA, 1997).

A Soja merece destaque não só por ser uma das culturas mais importantes para o agronegócio brasileiro, mais também por seu constante crescimento nos últimos anos. Segundo Ávila e Albrecht (2010), a importância da soja também vem sendo enfatizada como alternativa na prevenção de doenças e na alimentação humana, podendo ser transformada em diversos alimentos proteicos tais como farinha, leite, proteína texturizada e creme, bem como para uso industrial na fabricação de derivados não tradicionais como biodiesel, tintas, vernizes, entre outros.

O setor de produção de sementes de soja é um importante elo da cadeia produtiva desta oleaginosa e é um dos responsáveis pelo incremento na produção e, principalmente, na produtividade a cada ano das lavouras de soja, por meio da transferência rápida e eficiente de tecnologia (ABRASS, 2015).

O Brasil possui uma indústria sementeira bem consolidada ao longo de muitas décadas e possui um dos maiores mercados domésticos do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e da China (ABRASEM, 2014). São produzidos anualmente mais de 1,5 milhão de toneladas de sementes de soja, cultivados em aproximadamente 1 milhão de hectares em todo o país (ABRASS, 2015a).

O mercado brasileiro de sementes de soja movimenta, anualmente aproximadamente US\$ 1,3 bilhão, ou seja, mais de 35% de toda a movimentação financeira do mercado nacional de sementes (ABRASS, 2015b).

Todo esse investimento na produção de sementes reflete a importância da produção desse grão; esse fato se deve não só ao valor econômico dos grãos de soja para consumo, mas as grandes possibilidades de utilização do produto, devido aos seus altos teores de óleo e proteína e à boa valorização comercial de seus resíduos (COUTO, ALVARENGA, 1998 *apud* NEVES, 2010).

2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A J&h sementes (Figura 1) é uma empresa produtora de sementes de soja e algodão, localizada no município de Correntina – Bahia, sua Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), onde está situada sua sede, localizada às margens da Rodovia BR 020, Km 21, s/n no distrito de Rosário, Correntina – BA.

A empresa tem como principais objetivos o beneficiamento, armazenamento e comercialização das sementes de soja e algodão das áreas de produção próprias e de cooperados, a empresa fundada a 12 anos pelos irmãos John e Harold Kudiess, vem a cada dia se aperfeiçoando e ampliando suas instalações, que constam com três armazéns, um deles climatizado, aparelhos de última geração e com o melhor da tecnologia disponível no mercado.

A empresa dispõe de armazéns com capacidade de armazenagem para 1.500.000 sacas de soja, duas UBS com capacidade para beneficiamento de 30.000 sacas por dia, um Centro de Tratamento de Sementes Industriais (TSI), balança, secador, conta com laboratório de análises para controle interno, equipado com todos os equipamentos e

materiais necessários para realização das análises, casa de vegetação com capacidade para mais de 3.000 amostras, dois silos para armazenamento de grãos, alojamento, refeitório, e um hangar contendo dois aviões para aplicação de produtos.

Figura 1 - Imagem de satélite com coordenadas geográficas da Fazenda J&H sementes, Distrito de Rosário-BA.



Fonte: Google Earth, 2019.

Através de parcerias, com as mais conceituadas empresas geradoras de biotecnologia e genética, oferece aos seus clientes os melhores cultivares disponíveis no mercado (J&H SEMENTES, 2019); trabalha com materiais de tecnologia INTACTA RR2 PRO®, tecnologia Roundup Ready® e convencionais.

A empresa trabalha com um total de 26 variedades disponíveis de soja, sendo as cultivares M8644IPRO e M8349IPRO, consideradas as carros-chefes da empresa, correspondendo a 50% de toda produção de sementes.

Realiza anualmente em sua UBS o AGROROSÁRIO (Figura 2), uma das maiores vitrines do Agronegócio da Bahia. A feira conta com palestras, demonstrações de máquinas, implementos, insumos e serviços, levando grandes avanços tecnológicos para os agricultores do Oeste da Bahia e região (J&H SEMENTES, 2019).

Figura 2 - Imagem aérea da J&H sementes durante o Agrorosário.



Fonte: J&H sementes

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A CULTURA DA SOJA

A soja (*Glycine max*) é uma planta da família das fabaceae, originária da China e é considerada a oleaginosa mais produzida no mundo. A evolução da cultura, começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China (EMBRAPA SOJA, 2019).

No Brasil a soja começou a ser cultivada em 1882, pelo professor Gustavo D'Ultra quando iniciou seus primeiros experimentos com a cultura, e que não obteve bons resultados devido a latitude da região. O êxito da produção de soja no país só foi possível quando sua implantação se deu no estado do Rio Grande do Sul, cuja latitude (entre 27° S e 34° S) é mais próxima da exigida pela cultura (DALL'AGNOL, 2016).

A soja gera o maior volume de receita bruta entre os produtos vegetais e junto com os seus derivados da agroindústria é o produto líder em exportações de todo o país (ABIOVE, 2012). Segundo Amazonas (2018) o complexo soja, composto pela soja em grãos e seus derivados, como óleo e farelo de soja, foi o principal produto exportado em 2017, representando 14,10% de toda a exportação brasileira, ou seja, US\$ 30,69 bilhões, ficando à frente de produtos importantes como minérios, petróleo e combustíveis.

A soja foi a grande responsável pela aceleração da mecanização das lavouras brasileiras; pela modernização do sistema de transportes; pela expansão da fronteira agrícola; pela profissionalização e incremento do comércio internacional; pela modificação e enriquecimento da dieta alimentar dos brasileiros; pela aceleração da urbanização do País; pela interiorização da população brasileira; pela tecnificação de outras culturas; assim como, impulsionou e interiorizou a agroindústria nacional, patrocinando o deslanche da avicultura e da suinocultura brasileiras (EMBRAPA, 2005).

3.2 QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA

A semente é considerada o mais importante insumo agrícola, porque é responsável por conduzir ao campo as características genéticas determinantes do desempenho da cultivar, ao mesmo tempo é responsável pelo estabelecimento do estande desejado de plantas, fornecendo base para que altas produtividades sejam alcançadas (MARCOS FILHO, 2005) e ocupa 7% do percentual no custo total de produção da soja (EMBRAPA, 2006). Segundo a ABRASS (2015), nos últimos 10 anos, a produção de soja teve crescimento de 188% no Brasil, enquanto a área de plantio obteve crescimento menor, de 132%, graças ao incremento de produtividade.

Segundo Marcos Filho (1998 *apud* SANTOS *et al.*, 2005), a qualidade fisiológica de sementes pode afetar indiretamente a produção da lavoura, ao influenciar a velocidade e a percentagem de emergência das plântulas e o estande final, ou diretamente, influenciando o vigor da plântula.

A qualidade das sementes brasileiras é o resultado de uma estrutura de pesquisa/ produção/ beneficiamento/ fiscalização/ comercialização e formação técnica pessoal, fatores que promovem a alta qualidade das sementes (SANTOS *et al.*, 1985 *apud* ZAGO, 2012). Segundo Barros *et al.*, (2001) o controle sobre a produção de sementes é vital para o sucesso da produção de sementes de qualidade.

Semente de qualidade é uma componente chave de uma produção agrícola bem sucedida e seu uso é necessário para assegurar populações adequadas de plantas em uma variedade de condições de campo (KHAN *et al.*, 2011). Por isso, além de buscar-se uma semente de alta qualidade, com alto vigor e alta germinação, tem-se um longo trabalho em todas as etapas do processo de produção, até colocar a semente no solo para a sua germinação e estabelecimento (BAKER, 1972).

3.3 LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SEMENTES

O Laboratório de Análise de Sementes atua como o centro de controle de produção onde são efetuados os testes de qualidade e sanidade das sementes, os quais são a base determinante para as decisões a serem tomadas nas diferentes fases da produção e uso das sementes (PESKE *et al.*, 2003). As análises de sementes correspondem ao conjunto de atividades realizadas no laboratório com objetivo de avaliar e determinar a qualidade dos lotes, por meio de amostras representativas de sementes, para isso utiliza-se dos testes de vigor e germinação.

A qualidade da semente tem sido atribuída ao seu alto potencial genético (resistência às pragas e doenças e produtividade), físico (massa de mil sementes, teor de umidade e tamanho da semente), fisiológico (poder germinativo e vigor) (ANDRADE *et al.*, 2001), e sanitário (livre de doença) (BRACCINI *et al.*, 2003; HAMAWAKI *et al.*, 2002)

Empresas têm investido em programas de controle, visando a obtenção de sementes com alta qualidade, uma vez que essas representam, em grande parte, a garantia da produtividade das lavouras (MARINCEK *et al.*, 2002).

O uso extensivo da informação sobre o vigor das sementes e o estabelecimento de níveis mínimos para a comercialização fazem parte de programas de controle de qualidade (HAMPTON, 2001). Segundo Pádua e Vieira (2001), lotes de sementes com porcentagens de germinação semelhantes, mas com diferentes níveis de vigor, podem apresentar comportamentos diferenciados em relação à deterioração, dependendo das condições de armazenamento.

4 ATIVIDADES REALIZADAS

4.1 AMOSTRAGEM

Amostragem é o processo pelo qual se obtém uma pequena fração de sementes que irá representar o lote nos testes para avaliação de sua qualidade, como: umidade, pureza e viabilidade. A porção coletada do material segue os princípios de amostragem descritos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). É realizado através de sucção das sementes utilizando calador (Figura 3A), alcançando várias profundidades da carga em diversos pontos, isso deve ser feito por haver acomodação entre as

sementes e as impurezas, causando distribuição desuniforme e diferenciada dentro da carga (CERVIERI FILHO, 2011).

A prática de amostragem de cargas é realizada com o intuito de obter uma classificação e análise capaz de representar o lote em sua totalidade, de modo que seja capaz de abranger grande parte das características a fim de avaliar a qualidade do produto de entrada e saída (SILVA, 1995). Realizado durante a época de carregamento de sementes, entre os meses de Setembro a Dezembro, as amostragens para as análises no laboratório, ocorre no período da entrega para os clientes, as sementes são comercializadas na forma de sacos de 40 kg ou em *Bags* que são sacos de 1000 kg.

Figura 3 - Sementes sendo "caladas" na amostragem (A), caixa utilizada para amostragem (B).



Fonte: Felix, 2019.

Para isso o responsável pelo carregamento recebe uma ordem de carregamento de sementes (CS) onde consta o nome do cliente ou empresa, número da ordem, números de sacos ou *Bags* adquiridos, número do lote, variedade, classe da semente, peneira, número da pilha correspondente localização do lote no galpão, nome do amostrador e a placa do veículo responsável pelo transporte. A caixa utilizada pelo amostrador (Figura 3B), deve conter as mesmas informações da CS para facilitar a localização da amostra, caso seja necessário realizar novas análises.

Após o processo de amostragem, as amostras são encaminhadas para a recepção, onde os dados das amostras são protocolados, conferidos e recebem o número de rastreio. Posteriormente iniciam-se as análises laboratoriais que serão detalhadas a seguir.

4.2 TESTES LABORATORIAIS

4.2.1 Pré-condicionamento

Inicialmente, realiza-se o tratamento das sementes com o fungicida Protreat® (Carbendazim de ação sistêmica + Tiram com ação de contato), com uma recomendação do fabricante de 200 mL para 100 kg de sementes, logo após efetua-se o pré-condicionamento das sementes.

Para o pré-condicionamento das amostras, são utilizadas caixas gerbox, onde adiciona-se 40 mL de água destilada em cada gerbox, e em seguida adiciona-se uma tela de inox, e sobre a mesma são depositadas as sementes formando uma camada única (figura 4). As caixas gerbox são tampadas, pra se ter uma máxima umidade interna, e são levadas para câmara de germinação tipo B.O.D. (Biochemical, Oxygen Demand) onde foram mantidas pelo tempo e temperatura determinado para cada análise a ser realizada. A B.O.D. onde serão mantidas pelo tempo e temperatura determinado para cada análise a ser realizada.

Figura 4 - Gerbox com sementes de soja tratadas e pré-condicionadas.



Fonte: Felix, 2019.

4.2.2 Germinação em papel

O objetivo do teste de germinação é determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e, também, para estimar o valor da semente para a semeadura (PESKE *et al.*, 2003).

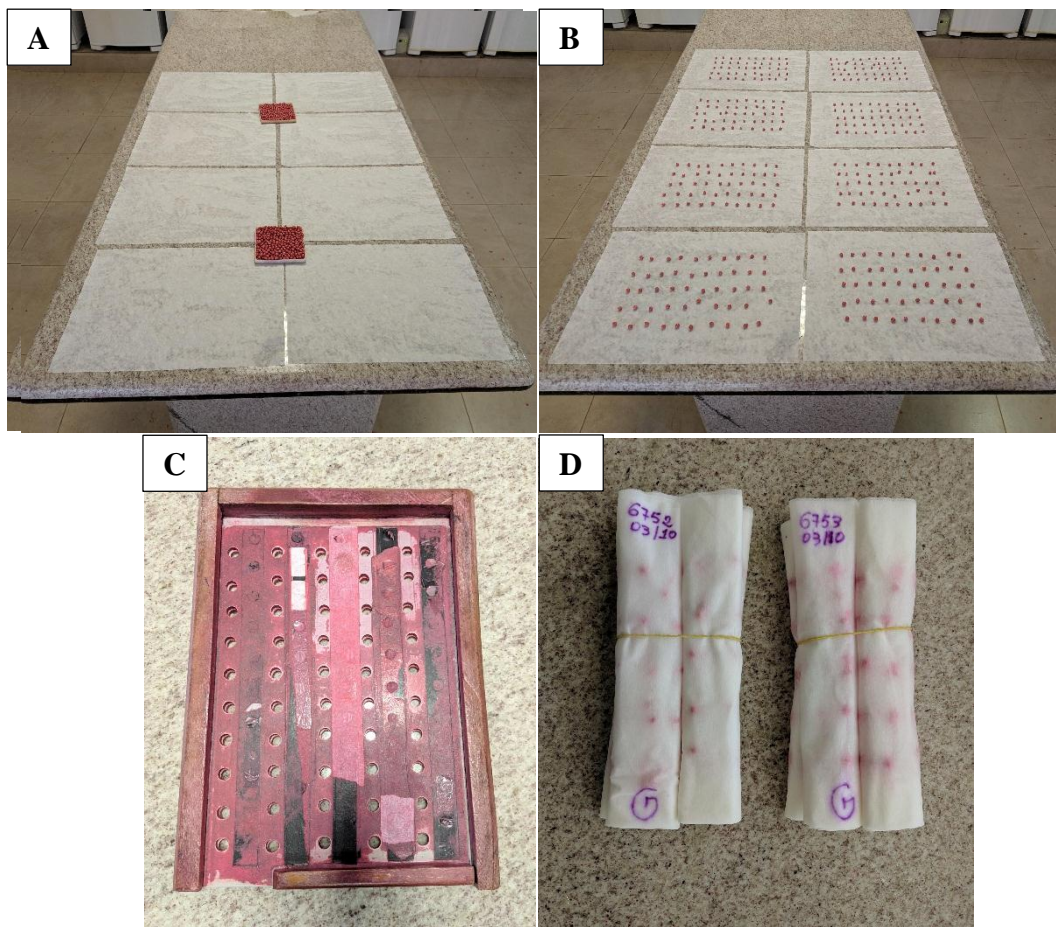
Procedimentos:

Quando o teste a ser realizado é o de germinação, as amostras após serem pré-condicionadas, são levadas para câmara de germinação tipo B.O.D. a 25°C onde ficam por 24 horas. Passado esse período, é realizado o plantio, para isso é realizado o umedecimento das folhas de papel do tipo germifolha, com uma quantidade de água (ml) correspondente a 2,5 vezes a massa do papel seco (g).

As folhas são dispostas sobre a bancada esterilizada com álcool a 70% (figura 5A), no plantio são utilizados três folhas para cada repetição, as sementes ficam sobre duas, e é coberta com uma terceira, são depositadas 50 sementes em cada folha (figura 5B) com uso de uma régua de plantio (figura 5C), e esse procedimento é realizado quatro vezes, totalizando 200 sementes para análise, por amostra.

Em seguidas as amostras são enroladas formando rolos (figura 5D), que são identificados com o número e a data da análise, em seguidas os rolos são levados e posicionados na vertical em sala de germinação, sob uma temperatura de ± 25 °C onde permanecem por seis dias, quando são retiradas para avaliação e contagem.

Figura 5 - Papel germifolha dispostos sobre a bancada (A), sementes dispostas sobre o papel germifolha (B), rolos contendo as sementes (C) régua de plantios com 50 furos (D).



Fonte: Felix, 2019.

Quanto maior o número médio de plântulas na primeira contagem de germinação, maior é o potencial fisiológico do lote de sementes, pois geralmente indica uma maior correspondência com o número de mudas no campo (MARCOS FILHO, 2015). Como exemplo, os resultados do teste de germinação são utilizados para determinar a taxa de semeadura e servir como parâmetro de comercialização de sementes (FINA *et al.*, 2016).

4.2.3 Teste de Vigor

4.2.3.1 Envelhecimento acelerado

O teste de envelhecimento acelerado (EA) é utilizado para prever o potencial de armazenamento de sementes, desta forma a semente é submetida a condições

desfavoráveis para que na germinação ela expresse seu potencial (FRANÇA NETO *et al.*, 2003).

O envelhecimento acelerado avalia o grau de tolerância das sementes após exposição das sementes a altas temperaturas e umidade relativa (ZUCHI *et al.*, 2013), condições que aceleram a deterioração simulando a perda da qualidade fisiológica que ocorre durante o armazenamento das sementes (FINA *et al.*, 2016).

Procedimento:

Para realização do envelhecimento, as amostras anteriormente pré-condicionadas, permanecem na B.O.D. e são submetidas a temperatura de 42°C por um período de 48 horas, e em seguida são levadas para sala de germinação e submetidas ao processo de germinação, para avaliação do vigor, que é realizado após cinco dias.

4.2.3.2 Vigor em papel

Compreende-se por vigor de sementes as propriedades que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme e o desenvolvimento de plântulas normais sob ampla variação das condições de campo (MCDONALD JUNIOR, 1980). A tecnologia de sementes tem procurado aprimorar os procedimentos para avaliar a qualidade, com o objetivo de obter resultados que expressem o desempenho potencial de um lote, destacando-se, em particular, os estudos relativos aos testes de vigor (VIEIRA *et al.*, 1994).

Espera-se que sementes de alto vigor tolerem altas temperaturas e umidade e mantenham sua capacidade de produzir plântulas normais no teste de germinação (MARCOS FILHO, 2015).

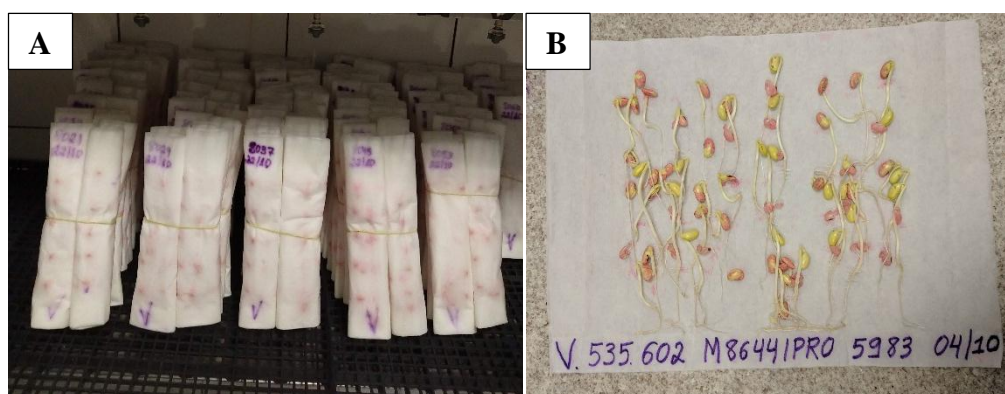
São aferidos o número de plântulas normais, germinadas no primeiro dia de avaliação das plântulas, tal como especificado no teste de germinação para cada espécie (VANITHA; KATHIRANVAN, 2015), no caso da soja no quinto dia após a montagem do teste (BRASIL, 2009). O número médio de plântulas normais oferece uma noção do nível de vigor das sementes do lote (SANTORUM *et al.*, 2013). Testes de vigor fornecem informações sobre a capacidade de sementes produzir plântulas normais em condições de crescimento semelhantes aos que podem ocorrer no campo (PEREIRA; PEREIRA; DIAS, 2015).

O estágio de desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas deve ser suficiente para permitir uma avaliação correta das mesmas e a diferenciação entre plântulas normais e anormais (BRASIL, 2009).

Procedimento:

Para realização do teste de vigor, após o teste do envelhecimento acelerado, as sementes são dispostas nas folhas umedecidas de papel germifolha, semelhantemente ao preparo para realização do teste de germinação, e são levadas a sala de germinação a temperatura de 25° (Figura 6A).

Figura 6 - Amostras do teste de vigor na sala de germinação (A), amostra pronta para contagem cinco dias após plantio (B)



Fonte: Felix, 2019.

Após um período de cinco dias as amostras são retiradas para contagem que é realizada de forma manual (figura 6B), e avaliação das sementes que são classificadas em:

- **Plântulas Normais:** Plântulas normais são aquelas que mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, quando desenvolvidas sob condições favoráveis (BRASIL, 2009);
- **Plântulas anormais:** Plântulas anormais são aquelas que não mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais, mesmo crescendo em condições favoráveis (BRASIL, 2009);
- **Sementes duras:** São as sementes que permanecem sem absorver água por um período mais longo que o normal e se apresentam, portanto, no final do teste com aspecto de sementes recém colocadas no substrato, isto é, não intumescidas;

- **Sementes mortas:** São as sementes que no final do teste não germinam, não estão duras, nem dormentes, e geralmente, apresentam-se amolecidas, atacadas por microrganismos e não apresentam nenhum sinal de início de germinação (BRASIL, 2009).

As amostras ainda são identificadas com número do lote, cultivar, número da análise, data do dia da contagem e fotografadas, em seguida as fotos são enviadas para o banco de imagens da empresa.

4.2.3.3 Emergência em canteiro

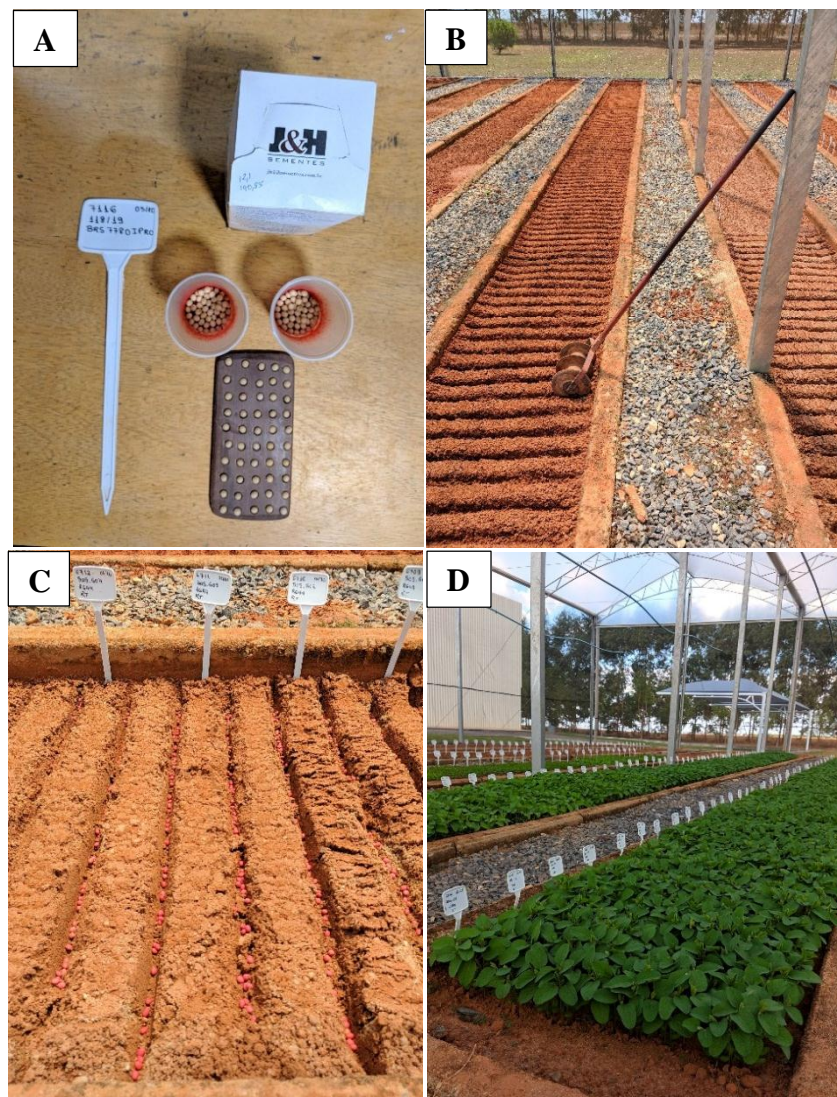
O teste de emergência em canteiro não é o oficial para avaliação do vigor das sementes pelo MAPA. A empresa porém utiliza esse teste como complementar para o controle interno de qualidade, pois a semente é exposta à condições mais próximas do plantio realizado no campo.

Procedimentos:

Para realização deste teste são utilizados dois copos plásticos onde são depositados 50 sementes em cada (Figura 7A), com auxílio de um contador de sementes, em seguida as sementes são tratadas. Para tratamento das sementes é utilizado o fungicida Protreat® e o inseticida Amulet® (Fipronil) que também é utilizado na proporção de 200 ml para 100 kg de sementes de acordo com a recomendação do fabricante. Para identificação das amostras no canteiro, são utilizados placas, contendo o número da amostra, variedade da sementes, data do plantio e nome do cliente.

Para o preparo do canteiro, são utilizados, enxadas, pás, rastelos e um sulcador manual (Figura 7B), em cada sulco são distribuída as 50 sementes de maneira uniforme (Figura 7C), para irrigação dos canteiros, a casa de vegetação onde estão situados os canteiros, conta com um sistema de irrigação automatizado.

Figura 7 - Caixa e copos contendo amostras, contador de sementes e placa de identificação (A), canteiro preparado para plantio e sulcador manual (B), sementes depositadas nos sulcos (C), canteiro com plântulas de soja (D).



Fonte: Felix, 2019.

Após sete dias, é realizado a contagem do número de plântulas emergidas (Figura 6D), que são protocoladas e fotografadas, as fotos são enviadas e armazenadas no banco de dados do laboratório.

4.2.3.4 Análise de imagens

O uso da análise de imagens automatizada de sementes e plântulas está associada a necessidade de métodos rápidos e precisos (DELL'AQUILA, 2009). Segundo Mahajan (2015), existe uma correlação positiva entre o crescimento de

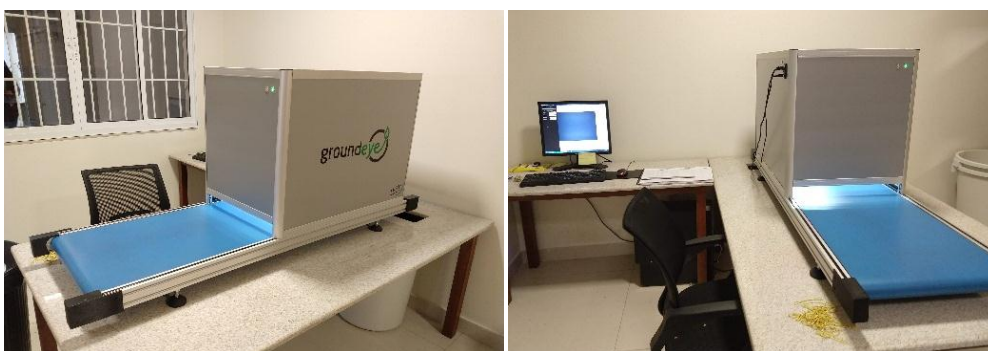
plântulas e os vários testes que permitem estimar o vigor de sementes de soja. Para a realização do teste de comprimento de plântulas não são necessários analistas e equipamentos especializados, sendo um teste relativamente simples, porém; as medições realizadas no teste são feitas manualmente, demandando tempo e estando sujeitas à variações dentre analistas (DORNELAS *et al.*, 2005).

Tendo em vista a grande demanda e número de amostras a serem analisadas, e após algumas empresas já terem utilizado softwares para análises de características de plântulas de algumas espécies, a empresa Tbit Tecnologia e Sistemas desenvolveu o software para análise da qualidade física e fisiológica das sementes, e embora ainda seja necessário realizar-se pesquisas para adequação do sistema para cada cultura, o GroundEye® tem se mostrado bastante eficiente nas análises de sementes de soja.

O aparelho consiste em uma câmara onde na parte superior interna possui uma câmera de alta resolução, na parte inferior possui uma esteira onde as sementes são depositadas, a esteira possui uma coloração azul o que permite um maior contraste em relação às cores das partes analisadas (Figura 8).

No computador é adicionado as informações referentes a cada amostra contendo o número da análise, a variedade e o lote. O aparelho captura fotos de cada semente/plântula, realiza a contagem, e classifica-as gerando um relatório, que é armazenado no banco de dados da empresa.

Figura 6 - Aparelho Groundeye.



Fonte: Felix, 2019.

4.3 EMBARQUE

Após recebimento da ordem de carregamento, o responsável pelo carregamento se direciona até o galpão onde vai identificar a pilha de sementes, levando consigo o material para amostragem: calador, prancheta, ordem de carregamento, balde, caixas identificadas e lacres (Figura 9). Ao localizar o lote, todas as informações são conferidas. Estando todas as informações corretas, o responsável realiza a coleta de amostras simples de todos os bags ou sacos que serão levados com uso do calador, formando uma amostra composta com a qual após ser homogeneizada, preenche uma caixa específica para amostras que contém as mesmas informações do lote.

Figura 7 - Material utilizado para realização do carregamento de sementes.



Fonte: Felix, 2019.

Conferidos todos os dados e realizadas as amostragem, os lotes são levados para o veículo com uso de empilhadeiras, a caixa contendo a amostra é levado para a recepção, e a ordem do CS é entregue aos responsáveis por emitir a nota de liberação do carregamento para que o veículo saia para transporte.

4.4 TRATAMENTO DE SEMENTES INDUSTRIAL

O tratamento de sementes industrial hoje em dia é muito importante, isso porque apresenta vantagens essenciais para os produtores como uma certa comodidade, maior rendimento por hora, economia de mão-de-obra e de tempo, redução do risco de intoxicação do produtor, maior precisão de aplicação, melhor cobertura, garantia do uso

de produtos e ainda pode diminuir alguns efeitos ruins como danos mecânicos causados por métodos de tratamento caseiros.

A empresa possui um Centro de Tratamentos de Sementes com capacidade de tratar 20 ton/h (Figura 9A), e possui em sua estrutura o dosador 1 que funciona de maneira automatizada e recebe o produto de IBCs (Contentor Intermediário para mercadorias a Granel) e vai para o tanque de preparo mix onde ocorre as misturas da receita dos químicos que deverão ser utilizados (Figura 10B), conforme pedido do cliente, o mesmo fica em tanques numa região separada e através de tubulações é bombeado para tratamento. Contém também o dosador 2 que é abastecido manualmente de acordo com a receita solicitada do cliente, ficando a cargo dos responsáveis técnicos sobre como utilizar.

Figura 8 - Centro de tratamento de sementes industrial (A), IBCs com produtos para o preparo de calda e dosadores (B)



Fonte: Felix, 2019.

O tratamento de sementes basicamente segue uma ordem emitida pelos superiores conforme o planejamento entre eles e o cliente, e inicia com o preparo da calda química que vai ser utilizado pelo dosador 1, no ato do preparo, por ser automatizado, deve ser verificados os pesos dos produtos utilizados para conferir se está conforme solicitado na receita, isso é feito através da anotação do peso demonstrado no painel da balança do tanque, a calda então depois de conferida é encaminhada para o dosador do centro de tratamento.

A próxima etapa é o manuseio do dosador 2, caso seja preciso, a empresa utiliza fertilizantes, inoculantes e até mesmo polímero que serve para fixar esse inoculante na semente. Por fim, é feita a aferição das caldas, que seria a regulagem da máquina para saber o quanto de produto vai ser liberado para o tratamento, no caso da J&H é observado a quantidade de calda que sai pela mangueira própria de regulagem, em três tempos de 45 segundos, após então esses valores são somados e divididos por seis, informando então o resultado para a máquina que vai estar pronta para o tratamento obedecendo a dosagem correta, lembrando que o processo é repetido a cada troca de calda.

Depois das máquinas reguladas, inicia-se o tratamento onde primeiro se escolhe o lote e a variedade de semente pretendida, sendo que a cada troca de sementes é realizada uma limpeza da máquina para evitar misturas varietais.

Posteriormente a mesma é colocada na primeira moega e conduzida por um elevador até a segunda moega, onde a semente tem o seu fluxo controlado para cair até a esteira por uma válvula, seguindo até o atomizador responsável pela pulverização da calda, transportando-as até o tambor que possui a sua inclinação regulada também já que quanto mais inclinado menor o recobrimento da semente.

Durante o tratamento, é utilizada a aplicação direta do produto Grafite, recomendado para se obter maior fluidez no plantio, podendo até evitar danos mecânicos, ocorre também a uniformização com o total recobrimento das caldas nas sementes, e por fim é levado até os silos de ensaque para ser colocado em “big bags”, em que são devidamente identificadas estando pronta então para o carregamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado Obrigatório na empresa J&H sementes proporcionou uma oportunidade enriquecedora para a vida profissional, mostrando na prática a importância do conhecimento adquirido durante a formação acadêmica.

Através das atividades realizadas no Laboratório de Análises de Sementes para controle interno da qualidade das sementes de soja, como os testes de germinação e vigor, bem como as atividades de amostragem, foi possível aprender e colocar em prática os ensinamentos adquiridos em sala de aula, e compreender a importância de cada um deles.

Acompanhar as etapas no Centro de Tratamento de Sementes Industrial, preparar as caldas utilizadas no tratamento das sementes de soja e algodão, e realizar as atividades de embarque de lotes de sementes da empresa foi uma oportunidade ímpar.

Acompanhar uma empresa que comercializa sementes para as mais diversas regiões produtoras de soja, da região norte à região sul do país e que possui aproximadamente 1,5 milhões de sacas de soja em seus depósitos, demonstra a dimensão, importância e responsabilidade de todas as atividades realizadas para obtenção da semente dessa cultura que é tão importante para o agronegócio brasileiro.

Estagiar em uma das maiores empresas produtora de sementes do Oeste Baiano, possibilita a aquisição de experiência profissional, atuando com uma equipe referência pela qualidade dos serviços prestados aos seus clientes, e que ainda conta com instalações modernas que proporcionam a segurança e bem estar de seus funcionários.

Toda experiência adquirida ao longo do estágio, foi de suma importância para o crescimento pessoal e profissional, permitindo compreender as principais etapas da produção de sementes dessa leguminosa tão importante para o agronegócio brasileiro, aliando os conhecimentos práticos e teóricos que capacitam o profissional para o mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

ABIOVE. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais, ABIOVE. **Complexo Soja – Exportações**. Disponível em:

http://abiove.org.br/categorias_estatisticas/estatistica-mensal-de-exportacao/. Acesso em: 04 dez. 2019.

ABRASEM. Associação Brasileira de Sementes, **Agroanalysis**, 2014. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2014/04/Mat%C3%A9ria-Semente-%C3%A9-Tecnologia.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2019.

ABRASS Associação Brasileira de Produtores de Sementes de Soja, **O setor de sementes de soja**. Brasília, DF, 2015a. Disponível em:

<http://abrass.com.br/multimidia/semente-de-soja-e-a-chave-para-crescimento-da-producao-sem-abertura-de-novas-areas/> Acesso em: 25 nov. 2019.

ABRASS. Associação Brasileira de Produtores de Sementes de Soja, **Semente de soja é a chave para crescimento da produção sem abertura de novas áreas**. Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <https://abrass.com.br/semente-de-soja/> Acesso em 25 de nov. 2019.

ALMEIDA, Fabio Afonso de. **O melhoramento vegetal e a produção de sementes na EMBRAPA: o desafio do futuro**. 1994. 316f. Tese (doutorado em Economia) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/285349>. Acesso em: 13 dez. 2019.

AMAZONAS, L. Soja. **Perspectivas para a agropecuária** v.6 – Brasília, DF v.6, p. 34, ago. 2018. Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/images/arquivos/outros/Perspectivas-para-a-agropecuaria-2018-19.pdf> Acesso em: 25 nov. 2019.

ANDRADE, R. V.; AUZZA, S. Z.; ANDREOLI, C.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade fisiológica das sementes do milho híbrido simples HS 200 em relação ao tamanho.

Ciência e Agrotecnologia, Sete Lagoas, MG v. 25, n. 03, p. 576-582, 2001.

http://www.cloud.editora.ufla.br/revistas/cienagro/pdf/25-3-2001_12.pdf.

ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, L. P. Isoflavonas e a qualidade das sementes de soja.

Informativo Abrates, v.20, p.15-29, 2010.

BAKER, K.F. Seed pathology. *In*: Kozlowski, T.T. **Seed biology: germination control, metabolism and pathology**. New York: Academic Press, 1972. v.2.

BARROS, A.C.S.A. Produção de Sementes de Alta Qualidade. **Revista Seed News**. Pelotas, v. 5, n. 4, p.26-31, 2001.

BRACCINI, A.L.; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; BIO, F.E.I.; SCHUAB, S.R.P. Qualidade fisiológica e sanitária das sementes de quinze cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) colhidas na época normal e após o retardamento da

colheita. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá - PR v. 25, n. 2, p.449-457, 2003.
<http://edueemojs.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/2153>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

CERVIERI FILHO, E. Curso de Atualização em Beneficiamento e Armazenamento de Sementes. Passo fundo.Fundação pró-sementes, 2011.

DELL'AQUILA, A. Digital imaging information technology applied to seed germination testing. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, n. 1, p. 213-221, 2009.

DORNELAS, M.C.; LOBO, C.A., VIEIRA, I.G. Avaliação do tamanho de plântulas de Eucalyptus spp. após a germinação, com utilização de análise de imagens digitais auxiliada por computador. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n.68, p.125-130, ago. 2005.

EMBRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **História da soja**. Londrina – PR. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>. Acesso em: 04 dez. 2019.

EMBRAPA. **Ata da XXVIII reunião de pesquisa de soja da Região Central do Brasil 2006**. Embrapa, Londrina: 2006.

EMBRAPA: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA **Tecnologias de produção de soja-Região Central do Brasil**. Sistema de Produção 6. Embrapa. Londrina: 2005.

FINA, B. L. *et al.* Comparison of fluoride effects on germination and growth of Zea mays, Glycine max and Sorghum vulgare. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Malden, v. 96, n. 11, p. 3679–3687, 2016.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. da. **Utilização do teste de envelhecimento acelerado para predizer o potencial de emergência de plântulas em campo de lotes de sementes de soja**. Informativo ABRATES, Londrina, v. 13, n. 3, p. 285, 2003.

HAMAWAKI, O.T.; JULIATTI, F. C.; GOMES, M. G.; RODRIGUES, F. A.; SANTOS, V.L.M. **Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo precoce/médio em Uberlândia**, Minas Gerais. Fitopatologia brasileira, v. 27, n. 02, p. 201-205, 2002.
<http://www.scielo.br/pdf/fb/v27n2/9145.pdf>.

HAMPTON, J. G. O que é qualidade de sementes? **Revista SEED News**. Pelotas, v.5, n.5, p. 22-26, 2001.

J&H SEMENTES. **Sobre a empresa**. Disponível em:
<http://jhsementes.com.br/novo/sobre-a-empresa/> Acesso em: 25 nov. 2019.

KHAN, A. Z., Seed quality and vigor os soybean cultivars as influenced by canopy temperature. **Pakistan Journal of Botany**, v. 43, p. 643-648, 2011.

MAHAJAN, S.; DAS, A.; SARDANA, H. K. Image acquisition techniques for assessment of legume quality. **Food Science and Techonology**, v. 42, p. 116-133, 2015.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCOS-FILHO, J. Seed vigor testing: na ooverview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 72, p. 363-374, 2015.

MARINCEK, A.; VON PINHO, E.V.R.; VON PINHO, R. G.; MACHADO, J.C. Qualidade da semente de milho durante o armazenamento: Efeito da época de colheita e do tratamento com fungicida. **Revista Ceres**, Lavras, v XLIX, n. 285, p. 495-511, 2002.

McDONALD JUNIOR, M.B. A review and evaluation of seed vigor tests. **Proceeding of Association of Official Seed Analysts**, Washington, v. 65, n. 1, p.109-139, 1975.

NEVES, J. M. G.; **Efeito do beneficiamento sobre a qualidade de sementes de soja e após o armazenamento**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2010.

PÁDUA,G.P.; VIEIRA, R.D. Deterioração de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 255-262, 2001.

PEREIRA, W. A.; PEREIRA, S. M. A; SANTOS DIAS, D. C. F. Dynamic of reserves of soybean seeds during the development of seedlings of different commercial cultivars. **Journal of Seed Science**, Londrina, v 37, p. 63- 69, 2015.

PESKE,S.T; VILLELA, F.V; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 2003. Pelotas: UFPel, 2012.

ONU. **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>. Acesso em: 03 dez. 2019.

SANTORUM, M. *et al.* Comparison of tests for the analysis of vigor and viability in soybean seeds and their relationship to field emergence. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, p. 83- 92, 2013.

SANTOS, M. C. S.; GAMBELLI, L. A.; BOSCARDIN, J. R.; ALMEIDA, T. de C. A **Empresa de Sementes no Brasil: Aspectos Jurídicos e Técnicos**. 3ª ed. Brasília – DF: ABRASEM, 1985.

SANTOS, P.M; Efeito da classificação por tamanho da semente de soja na sua qualidade fisiológica durante o armazenamento. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá - BR, v. 27, n. 3, p. 395-402, jul-set., 2005.

SILVA, J. S. **Pré-processamento de Produtos Agrícolas**. Juiz de Fora, MG: Instituto Maria, 1995. p. 509.

VANITHA, C.; KATHIRANVAN, M. Seed fortification with chicory (Cichoriumintybus L.) leaf extract to enhance seed vigour, viability and productivity in blackgram (Vigna mungo L.). **Legume Reasearch**, Kaenal, v. 38, p. 804-809, dez 2015.

VIEIRA, R.D. *et al.* Teste de vigor e suas possibilidades de uso. *In*: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (ed.). **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funep/Unesp, 1994. p. 31-47.

ZUCHI, J., *et al.* Physiological quality of dynamically cooled and stored soybean seeds. **Journal of Seed Science**, Londrina - PR, v.35, p. 353-360, 2013.